

# La malaria en las zonas urbanas de Puerto Rico<sup>1</sup>

Por JOHN M. HENDERSON

*Del Departamento de Salud Pública, de la Escuela de Medicina Tropical en San Juan, Puerto Rico*

EL QUE las distintas enfermedades más corrientes sean más abundantes aquí que en los cuarentiocho Estados Norteamericanos no es una observación original, ni nada nuevo para la mayoría de los lectores. También es cosa sabida que, a pesar de haberse producido una reducción de la mortalidad de 35 por ciento (o sea, de 138 a 89 por cada 100,000 habitantes) durante el decenio que termina en 1939 y a pesar de que la malaria en Puerto Rico ha pasado al sétimo lugar en vez del quinto que ocupaba antes entre las causas de muerte, la mortalidad por esta enfermedad, en el año 1939, solamente fué superada por dos dolencias comúnmente reconocidas como evitables: las diarreas y enteritis y la tuberculosis. Hay motivos para suponer que el rango que ocupa la malaria en las estadísticas oficiales de mortalidad quizás sea superior en relación con las pérdidas económicas que irroga al país.

El predominio de la malaria en las zonas urbanas, tanto en comparación con las zonas rurales como con las cifras totales de esta enfermedad en el país, es un hecho que no se aprecia generalmente. En este artículo nos proponemos presentar algunos datos sobre esta fase del problema.

Durante el quinquenio de 1934 a 1938 inclusive, el coeficiente medio de mortalidad por malaria en Puerto Rico fué de 131.5 por 100,000, o sea, 3 por ciento más elevado que el promedio de mortalidad rural que fué de 127.2. En cuatro años de dicho quinquenio la mortalidad urbana fué mayor que la rural. Cuando el número de habitantes de una ciudad era menos de 100,000, las cifras de mortalidad por malaria en las zonas urbanas fueron bastante más elevadas en las ciudades más grandes que en las pequeñas. Durante el mismo quinquenio el coeficiente medio en los conglomerados urbanos de 10,000 a 25,000 habitantes fué de 72 por ciento mayor que el

---

1. Leído en la Primera Asamblea Anual de la Asociación de Salud Pública de Puerto Rico, el 23 de setiembre de 1941; recibido en Redacción el 27 de octubre de 1941.

La mayoría de los datos estadísticos utilizados en este artículo proceden de las siguientes publicaciones:

Informe Anual del Comisionado de Sanidad de Puerto Rico, de 1929-1940.

*Mortality Statistics*, 1934, 1935, and 1936 (*U. S. Census Bureau*).

*Vital Statistics of the United States*, 1937 and 1938 (*U. S. Census Bureau*).

promedio en todas las zonas rurales de la Isla, y en las ciudades de 25,000 a 100,000 habitantes fué 69 por ciento más alto que el promedio en las zonas rurales, en tanto que el promedio total en las zonas urbanas fué sólo 3 por ciento mayor que en las zonas rurales. Como sólo existe una ciudad (San Juan, Capital de la Isla) cuya población pasa de 100,000 habitantes, el promedio en este grupo (de 100,000 o más habitantes) solamente pudo determinarse en este caso, y la cifra promedial desciende bruscamente por el hecho de que hay relativamente pocos criaderos de *Anopheles albimanus* a distancia suficiente para que éstos puedan alcanzar volando los barrios residenciales de la ciudad.

Los coeficientes medios de mortalidad durante el quinquenio de 1934 a 1938, correspondientes a las tres clasificaciones urbanas de más de 10,000 habitantes, fueron 218, 215 y 41 por cada 100,000 habitantes, respectivamente. Comparados con los mismos coeficientes de mortalidad malárica en las mismas tres clasificaciones de la población urbana, en trece Estados de la Unión en que la malaria es más abundante, durante el año 1937 (un año tipo), se ve que los promedios en éstos fueron 8.2, 3.6 y 1.4, respectivamente, por cada 100,000 habitantes; o sea, que en Puerto Rico las cifras correspondientes fueron 27, 60 y 29 veces más elevadas que en estos mismos trece Estados. Dichos trece Estados comprendían el 20 por ciento de toda la población nacional, pero en ellos se comunicó el 94 por ciento de todas las defunciones por malaria en el territorio continental estadounidense. La cifra total de partes de defunción por malaria en los Estados Unidos continentales, durante el quinquenio (1934-1938), fué de 18,005, al paso que en Puerto Rico la cifra de notificaciones de defunción por la misma causa fué de 11,075, en una población total de 1,750,000 habitantes; o sea, las defunciones ocasionadas por la malaria en Puerto Rico alcanzan el 61.5 por ciento de las de toda la nación.

En el año 1938, cuyas cifras son las últimas recopiladas, el número de notificaciones de muertes por malaria procedentes de uno de los municipios de Puerto Rico con densa población urbana, de 100,000 habitantes aproximadamente, fué mayor que el de las defunciones por la misma causa acaecidas en cada uno de los cuarentiocho Estados Norteamericanos, menos en uno. Las defunciones por malaria notificadas en el recinto urbano propiamente dicho de este municipio puertorriqueño, con 60,000 habitantes, excedieron en número a las muertes por malaria ocurridas en todos menos siete de los cuarentiocho Estados. En otra zona urbana de 16,000 habitantes

el promedio de mortalidad malárica, durante el quinquenio (1934-1938), fué de 710 por 100,000.

La comparación de los datos expuestos no implica una crítica adversa de los esfuerzos que han venido realizando las autoridades insulares de Sanidad en su lucha contra la malaria. La mortalidad ha decrecido notablemente desde un principio, y el éxito de un programa de salud pública se mide por el mejoramiento de las cifras y no por la comparación con estadísticas demográficas de otros países.

La superioridad aparente de las cifras de mortalidad malárica de las zonas urbanas sobre las rurales en Puerto Rico, tiene a primera vista el aspecto de un fenómeno epidemiológico anormal, porque la experiencia corriente es todo lo contrario. Examinando más ceñidamente este hecho nos revela que la regla es la misma. Los coeficientes de mortalidad en las zonas rurales contiguas a cada centro urbano son más elevados que en el área urbana, excepto en un caso. Este caso excepcional se da precisamente en una de las regiones de la Isla donde menos abunda la malaria. En este caso el número de defunciones es relativamente pequeño, y la mortalidad en la zona urbana es sólo 12 por 100,000 más elevada que en la rural.

La superioridad que en toda la extensión de la Isla tienen las cifras de la mortalidad malárica en las zonas urbanas, sobre las rurales, se debe al hecho de que la mayoría de las ciudades más importantes están situadas en la costa, donde la malaria es más abundante. Los índices de mortalidad malárica en los grupos poblacionales de 10 a 25,000 habitantes y de 25 a 100,000 están también muy sobrecargados con el gran número de defunciones de la costa sur de la Isla que es, precisamente, la región donde predomina más la malaria.

Aunque, según hemos visto, el problema de la malaria en las zonas urbanas de Puerto Rico no es tan notable como parece a primera vista, y quizás esto pueda desalentar el esfuerzo de algunos investigadores interesados en aspectos especiales de este problema, ello no disminuye su significación desde el punto de vista del control sanitario. Al planear la lucha en gran escala contra el paludismo sobre toda la Isla, los que se dedican a labores antimaláricas necesariamente tendrán que fijarse en el hecho de que los coeficientes de mortalidad, en las ciudades cuya población oscila entre 10,000 y 100,000 almas, son mucho mayores que los de las zonas rurales y que los de los pueblos pequeños, así como también más elevados que el de la única ciudad cuya población pasa de 100,000 habitantes.

Es sabido que a no impedirlo especiales circunstancias en una localidad determinada, la propagación de la malaria puede con-

trolarse de manera permanente y más económica (costo *per capita*) en las grandes áreas urbanas que en los pueblos pequeños y en los campos. Pero he aquí que, siempre que se trata de planear una campaña antimalárica en los campos, se tropieza con las diferencias de opinión sobre los métodos de ataque a emplear entre los funcionarios de salud pública y la disparidad de criterio de éstos con el de los representantes de los intereses creados de la localidad. Estos factores que complican la situación, no existen, o pueden reducirse al mínimo, cuando se trata de planear la lucha contra la malaria en un área urbana importante. Las medidas de control permanente consisten casi invariablemente en la supresión de los criaderos de mosquitos. Donde vayan a establecerse estas medidas de control, lo primero que hay que considerar para que resulten económicas, es la selección de los sitios en que existen mayores cantidades de casos maláricos por unidad de superficie. Por tal motivo, suelen escogerse primeramente las áreas urbanas más importantes, aún cuando la cifra de casos maláricos pueda ser muy inferior a la de los pueblos pequeños y zonas rurales. La situación del caso de Puerto Rico se da rara vez, pues aquí, además, es necesario concentrar el mayor esfuerzo del control antimalárico en las áreas urbanas, donde la morbilidad y la mortalidad son mayores que en las áreas rurales y que en los pueblos pequeños.

Considerando que existen especiales factores responsables de la gran intensidad de la epidemia malárica en las zonas urbanas de Puerto Rico, o que desalientan la prosecución de medidas sanitarias antimaláricas, o ambas cosas a la vez, hay que reconocer, en primer lugar, el alcance que tiene el vuelo del *Anopheles albimanus* (mosquito vector de la malaria en Puerto Rico), mucho mayor que el de la especie *Anopheles quadrimaculatus* (vector principal en el Continente Norteamericano). Al discutir Watson la comunicación de Earle sobre su investigación en Salinas,<sup>2</sup> se creyó necesario ampliar la zona de control hasta una distancia de dos millas alrededor del pueblo, y no se logró reducir de manera efectiva el número de casos de malaria hasta que no se suprimieron los criaderos de larvas de *albimanus* en la zona periférica del área de control. La capacidad máxima de vuelo del *A. quadrimaculatus*, aceptada generalmente por los especialistas en labores antimaláricas, es de una milla. Pero esto no quiere decir que el término medio de la distancia recorrida por el *albimanus* al

2. W. C. Earle, "The Relation between Breeding Area, *Anopheles albimanus* Density, and Malaria in Salinas, Puerto Rico," *South. Med. J.*, XXX:946-50.

volar sea doble que la del *quadrimaculatus*, pues la relación o cociente entre el alcance efectivo y el alcance medio del vuelo en el *albimanus*, probablemente aumenta a causa del hecho bien conocido de que la reproducción de los mosquitos de esta especie es mucho más intensa. En una población con un diámetro de una milla, el alcance del vuelo en la zona del extraradio, es de  $6\pi$  millas cuadradas en el *albimanus*, y de  $2\pi$  en el criadero de *quadrimaculatus*, o sea, una diferencia de 200 por ciento. En un área urbana de 2 millas de diámetro, las áreas extraurbanas alcanzadas por el vuelo de ambas especies, serán, respectivamente  $8\pi$  y  $3\pi$ , cuya diferencia es de 167 por ciento. Esta diferencia disminuye continuamente conforme aumenta el área urbana. Prodúcese, sin embargo, una compensación, por lo menos parcial, a causa de la gran densidad de población urbana en Puerto Rico. La misma área de terreno que ocupa una ciudad de 10,000 habitantes, en los Estados Unidos, puede acomodar una población de 30 a 60,000 almas en Puerto Rico, reduciéndose, por tanto, el área de vuelo, *per capita*, de los mosquitos. Con todo, según nuestra opinión, comparando esto con lo que ocurre en los Estados Unidos, el alcance del vuelo de los mosquitos en Puerto Rico, en proporción con el número de habitantes en un área determinada, es notablemente más grande en los pequeños pueblos y ciudades de Puerto Rico; pero no es mayor en el grupo de ciudades más importantes.

La clase de criaderos preferida por las dos especies de mosquitos vectores de la malaria constituye un factor de consideración cuando se trata de lo que cuesta el control sanitario de la enfermedad. El problema, en el caso del *quadrimaculatus*, es más sencillo, porque esta especie habita nada más que en ciertos medios acuáticos muy definidos y, generalmente, más o menos permanentes. Estos, por lo general, suelen ser charcos de agua dulce, pantanos o zanjas, en sitios bien conocidos, y las medidas de control pueden limitarse a un área determinada.

Aunque el mosquito *albimanus* no gusta de la sombra, tiene como característica sorprendente cierta falta de preferencia al escoger los sitios para anidar. En parajes de aguas salobres, viviendo en compañía con distintas especies de mosquitos de marismas, en charcos sucios con poluciones orgánicas, en estancamientos más o menos transitorios, en la huella de herraduras y en los relejes del camino, pueden observarse abundantísimas formaciones de larvas, además de las que se crían en depósitos bien definidos de agua permanente. El drenaje para controlar el crecimiento de larvas de *albimanus* en terrenos llanos cuya capa líquida subterránea es muy superficial,

requiere que se rebaje ésta derramando el agua sobre toda la superficie de los mismos, y esto se consigue generalmente con una red de canales subterráneos. Estos drenajes son semejantes a los que se hacen en las operaciones agrícolas para mejorar los terrenos con poco desagüe para convertirlos en tierras de cultivo bien desagüadas.

Respecto al control de la capa líquida, la práctica de aumentar la cantidad de agua, sobre todo en las tierras llanas, perjudica mucho más el control de la malaria cuando existen criaderos de *albimanus* que cuando se trata de los de *quadrimaculatus*. También es un hecho cierto que en los terrenos donde existen larvas de *albimanus*, la malaria se controla mucho mejor evitando la subida artificial del nivel del agua que ejecutando las costosas medidas que son necesarias para corregir la subida del nivel acuático.

El riego consiste en el aprovechamiento de las aguas de lluvia, canalizándolas para beneficiar los terrenos agrícolas, con lo que se consigue aumentar la capa líquida subterránea. Los sistemas de riego que se instalan en terrenos bajos de suelo impermeable mejoran la producción de ciertos cultivos tales como el de la caña de azúcar y el del arroz, pero las observaciones en todo el mundo indican que donde existen esos sistemas de riego aumentan las larvas de mosquitos anofeles (las especies comunes en cada localidad) vectores de la malaria, las cuales se reproducen en los estancamientos de agua. Este aumento de criaderos parece ser mayor en las comarcas donde la especie vectora es el *albimanus*. Las observaciones sobre este particular han sido expuestas por Williams en una comunicación sobre la lucha antimalárica en Norteamérica: "La agricultura en los trópicos, instalando sistemas de riego, ha aumentado grandemente el peligro de la malaria, pues su control ha tenido que limitarse a las ciudades más populosas, a unas pocas instalaciones industriales y a muy pocas de las grandes empresas agrícolas."<sup>3</sup> De donde se deduce que los sistemas de riego no solamente han aumentado la malaria sino que han hecho que se descuiden los procedimientos de control sanitario, pues su costo se ha elevado a un nivel desmesurado.

Como quiera que el riego de las tierras dedicadas al cultivo de la caña de azúcar es un procedimiento muy extendido en algunas regiones de Puerto Rico, creemos necesario comparar entre sí las principales zonas urbanas según su proximidad a (a) los terrenos de caña con riego, a (b) los terrenos bajos de caña sin riego y (c) a los terrenos bajos con pocas o ningunas plantaciones de caña de azúcar. Dentro

3. "Symposium on Human Malaria," A.A.A.A., 1941.

de la primera clasificación quedan comprendidas las principales ciudades situadas en la costa sur de la Isla, región que Tulloch<sup>4</sup> denomina "llanura seca de la costa sur." Según Earle<sup>5</sup> la precipitación pluvial en esta área es con frecuencia de sólo 25 a 30 pulgadas al año, distribuída principalmente en un plazo de 3 o 4 meses aproximadamente. El riego en los terrenos de caña de azúcar tiene por objeto aumentar la cantidad de agua hasta 75 pulgadas, uniformemente distribuida, durante todo el año.

La segunda clasificación de terrenos, "tierras bajas, sin riego, donde se cultiva la caña de azúcar," comprende las ciudades principales localizadas en la zona que Tulloch<sup>6</sup> denomina "llanuras húmedas de la costa norte, este y oeste"; en la tercera clasificación quedan comprendidas las poblaciones situadas en la base de las montañas (inclusive San Juan), donde apenas existen vegas sembradas de caña de azúcar. En el Grupo (a), compuesto de las áreas urbanas de Guayama y Ponce, ambas ciudades rodeadas por llanuras secas próximas al mar y con sistemas de riego, el promedio de mortalidad malárica durante el quinquenio (1934-1938) fué de 387 por 100,000. En el Grupo (b), en el que están comprendidas las áreas de Mayagüez, Aguadilla y Arecibo, circundadas por "llanuras costaneras húmedas" sembradas de caña de azúcar, el coeficiente medio es de 136; mientras que en el Grupo (c) compuesto por las áreas urbanas de Bayamón, Caguas y Río Piedras, bordeadas por algunas vegas altas de caña, el promedio no llegó más que a 77. Si añadimos a este grupo la ciudad de San Juan, el promedio desciende hasta 51 por 100,000. La diferencia entre las cifras correspondientes a los Grupos (a) y (b), imputables en todo o en parte al sistema de riego, es de 251 por 100,000.

En el año 1929 apuntaba Earle<sup>7</sup> que el cultivo de la caña de azúcar en sí mismo no aumenta el peligro de la malaria. Las estadísticas demográficas que aquí presentamos corroboran dicha tesis.

También ha quedado demostrado, por lo menos desde hace quince o veinte años, que la formación de larvas de *albimanus* puede suprimirse de manera efectiva en las tierras regadas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar o en los canales de riego o depósitos de agua, insta-

4. G. S. Tulloch, "The Mosquitoes of Puerto Rico," and "The Brackish Water Mosquitoes of Puerto Rico," *J. Agric. of the U.P.R.*, XXI:137-59 and XXI:581-83.

5. W. C. Earle, "Malaria in Puerto Rico in Its Relation to the Cultivation of Sugar Cane," *South. Med. J.*, XXIII (1930), 449-53.

W. C. Earle, "Malaria in Puerto Rico," *Am. J. Trop. Med.*, X (1930), 207-30.

6. Tulloch, *op. cit.*

7. Earle, *op. cit.* (5)

lando drenajes subterráneos y poniendo más cuidado en la dirección de las labores agrícolas. Estos procedimientos para controlar la propagación de la malaria han venido siendo fomentados durante muchos años por las autoridades sanitarias de este país, y ya ha transcurrido tiempo suficiente para que fuesen adoptados por las distintas empresas agrícolas a quienes concierne. Si bien estas medidas sanitarias suponen gastos de consideración, resultan económicas y prácticas en relación con el valor de la tierra y su producción.

A pesar de lo que sabemos sobre esta materia y del estímulo de las autoridades, hasta la fecha el progreso conseguido por los terratenientes instaurando medidas de control para corregir los riesgos de la malaria creados por la mano del hombre, no ha sido suficiente para permitir que las agencias del gobierno puedan exterminar la formación de *A. albimanus* en los criaderos naturales situados en la periferia de las dos más grandes ciudades de la costa sur. Las experiencias de Earle<sup>8</sup> en Salinas han demostrado que cuando solamente se extermina parte de los mosquitos *albimanus* (o sea, los procedentes de criaderos naturales alrededor de esas ciudades), únicamente se consigue reducir poco, o casi nada, las cifras de malaria, pues es muy grande la formación de *albimanus* que se da en las tierras regadas del sur de la Isla.

Como resultado de esto, en el quinquenio de 1934-1938 hubo 2,572 certificados de defunción por malaria en los municipios de Guayama y Ponce, con la correspondiente morbilidad proporcional por la misma causa, y 1,489 defunciones ocurridas en los recintos urbanos propiamente dichos, entre una población total, en estos últimos, de 76,942 habitantes.

Hasta hace poco tiempo, el problema de la influencia que pudieran ejercer los sistemas de riego impidiendo progresar la labor antimalárica, tenía un interés puramente académico entre los funcionarios de salud pública. No ha habido arreglos eficaces para solucionar este problema, que importa tanto al gobierno como a los terratenientes, pues los sistemas de riego de la costa sur son, la mayor parte, empresas de servicio público.

Ultimamente el asunto ha recibido consideración oficial y se está tratando de revisar este magno problema de la utilización de la tierra, habiéndose aprobado ciertas medidas legislativas concernientes al uso y tenencia de tierras. La Autoridad de Tierras, reciente-

8 *Ibid*

mente creada, será la principal agencia del gobierno encargada de poner en vigor estas medidas.

La relación existente entre el problema de la malaria, los procedimientos agrícolas, en general, y los sistemas de riego, en particular, merece que se le dedique atención preferente cuando se trate de preparar planes concretos sobre este problema. Esto tiene especial importancia, pues se trata del bienestar de grandes grupos concentrados de población. Habrá que tener en consideración dos soluciones alternadas. La primera sería suprimir los sistemas de riego del gobierno y prohibir su uso por los terratenientes dentro de una zona de dos millas alrededor de las dos ciudades principales de la costa sur. Este procedimiento pudiera ser de resultado práctico siempre que se lograse al mismo tiempo verificar, dentro de la zona de dos millas, ciertas clases de siembras que bastasen a proveer a las gentes de Puerto Rico con aquellos productos necesarios para su alimentación y cuyo cultivo no necesitase riego.

La segunda permitiría el continuar funcionando los sistemas de riego dentro de la zona de dos millas que alcanza el vuelo del *albimanus*, pero bajo vigilancia y control sanitarios. Esto requeriría erogaciones que compensasen los gastos para poner en ejecución las medidas efectivas contra la diseminación de la malaria creada artificialmente por las obras ejecutadas por el hombre. Los sistemas de drenaje subterráneo para el desecado de los terrenos tienen una importancia tan grande como los sistemas de conducción de aguas en los acueductos. El inspector de la labor de control antimalárico es entonces un funcionario tan indispensable como pueda serlo el químico en una factoría azucarera.

La decisión entre una y otra alternativa depende principalmente del agrónomo y de la situación económica, debiéndose tener en cuenta los factores hidrográficos de cada localidad. En las mismas publicaciones en que se ha demostrado lo práctico que resultaría modificar la administración de la distribución de riegos para evitar la malaria y la instalación de drenajes subterráneos en las plantaciones de caña para suprimir los riesgos de la manera de regar, han destacado igualmente la importancia que tienen ciertas áreas de terrenos de humedad profunda en la formación de criaderos de mosquitos *albimanus* en la costa sur de la Isla. Estas áreas filtrantes son, la mayoría de ellas, tierras sin cultivo situadas en la vecindad de los terrenos regados, plantados de caña. La influencia que puede tener en toda la capa líquida del subsuelo el aumentar su cantidad de agua, que en el año es de 25 a 30 pulgadas, hasta 75 anualmente, por medio de

sistemas de riego instalados en una gran plantación vecina de caña de azúcar, no ha sido estudiada suficientemente. Hay razones para suponer que el agua suministrada por el regadío puede congestionar la capa líquida del subsuelo en una proporción mucho mayor que la que haría una cantidad igualmente grande de agua pluvial, puesto que en aquélla puede controlarse temporalmente la salida por medio de compuertas y represas, y la filtración habrá de aumentar en proporción. La filtración directa a las tierras más bajas de las aguas procedentes de las montañas del interior debe ser bastante limitada, pues el coeficiente de descarga es muy elevado a causa de la violenta inclinación de la vertiente.

Aparte de los terrenos bajos situados al pie de las colinas, no sabemos si las áreas de filtración observadas son producidas por los mismos sistemas de riego. Ahora bien: las obras necesarias para corregir la filtración en dichas áreas serían costosas, e ignoramos si, dado el costo que ello supone, convendría mejor y sería más económico cultivar otros productos que no necesitan tanto riego como la caña de azúcar, por lo menos en zonas bien limitadas situadas en la periferia de las ciudades principales.

Estos y otros asuntos indican la necesidad de que las autoridades sanitarias, asesoradas por técnicos de salud pública y otras clases profesionales, en unión con las empresas de explotación agrícola, emprendan estudios y preparen planes de conjunto sobre estas materias de tan largo alcance.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Los índices de mortalidad por malaria en Puerto Rico, según los datos del Negociado del Censo de los Estados Unidos, son considerablemente más elevados en las zonas urbanas con poblaciones de 10,000 a 100,000 habitantes, que en los campos y en las zonas urbanas de pequeña extensión. Durante el quinquenio de 1934 a 1938 el coeficiente medio de mortalidad malárica, en dichas ciudades principales, fué 70 por ciento más elevado que el de las zonas rurales. Esto contrasta notablemente con lo que ocurre en los Estados Unidos del Continente.

2. El número total de defunciones producidas por malaria, comunicado en Puerto Rico durante dicho quinquenio, alcanzó a 11,075; en cambio, en todos los Estados del Continente no llegó más que a 18,005. Según esto, está justificado que en Puerto Rico se destinen 61.5 centavos para la lucha antimalárica, en proporción al

dólar que emplean para el mismo fin los presupuestos de los municipios, condados, estados, y asignaciones federales, en los Estados Unidos Continentales. La directriz de la última curva de mortalidad por malaria en Puerto Rico ha sufrido, al parecer, un aumento relativo. Las últimas cifras que podemos comparar son las del año 1939, en el cual las defunciones por malaria en este país alcanzaron la proporción de 93 por ciento de las ocurridas en todo el territorio continental de los Estados Unidos; o sea, 1,637 defunciones por malaria en Puerto Rico, contra 1,761 en Estados Unidos. La presencia de casos fatales de malaria que se dan en las ciudades principales de Puerto Rico, justifica que se inviertan grandes sumas de los fondos públicos en obras sanitarias para remediar esta situación de manera permanente.

3. Los índices de mortalidad malárica en las ciudades más importantes de Puerto Rico situadas en la costa llana, cerca de las plantaciones regadas de caña y dentro del radio de vuelo del mosquito *albimanus*, son mucho mayores que los de las otras ciudades, también próximas a plantaciones de caña y ubicadas en el litoral, pero sin riego. Estas ciudades por otra parte, tienen una mortalidad malárica más elevada que las ubicadas en las faldas de las montañas. Durante ese mismo quinquenio de 1934 a 1938, la diferencia entre las cifras de mortalidad por malaria, entre las del primero y segundo grupo, fué de 251 por 100,000, y, entre la del primero y el tercero, de 310 por 100,000.

4. La influencia que puedan ejercer los sistemas de riego en una amplia extensión de terreno sobre la capa líquida subterránea, en las llanuras de la costa sur de Puerto Rico, es cosa que no se conoce suficientemente. Deberían hacerse estudios hidrográficos más detenidos, sobre todo referentes a las áreas de filtración.

5. Aunque ya hace muchos años que se han ejecutado algunas obras de ingeniería sanitaria para corregir de manera efectiva esta situación, no han sido lo bastante extensas en las regiones donde se usa el riego para el cultivo de la caña, ni siquiera en las dos ciudades principales de la costa sur, y no se ha podido, por consiguiente, controlar eficazmente la frecuencia del paludismo. Estas obras de ingeniería sanitaria, necesarias para controlar la malaria en las plantaciones con sistemas de riego, suponen un gasto considerable para los agricultores y, por lo general, no se han ejecutado.

6. Las agencias del gobierno encargadas de preparar planes para la administración de tierras deberían atender primeramente a la supresión de los riesgos de la malaria creados artificialmente por la

mano del hombre en los terrenos alrededor de las ciudades principales, como resultado de la explotación agrícola de estos mismos terrenos. Podríanse variar los cultivos por otros que no requiriesen riego, en un radio de dos millas en torno de las dos ciudades principales de la Isla, o también, instituir prácticas agrícolas sometidas a control administrativo. Cualquiera de estos dos procedimientos podría ponerse en ejecución en cooperación con las autoridades sanitarias, para suprimir así conjuntamente la formación de criaderos excedentes de *albimanus* en los criaderos naturales, instaurando al mismo tiempo un servicio de ingenieros sanitarios para evacuar las consultas de los agricultores sobre los métodos más efectivos para controlar la malaria en sus fincas.

R. L. trad.

TABLA 1

Defunciones por malaria ocurridas en Puerto Rico durante el quinquenio de 1934 a 1938, clasificadas según las localidades en que ocurrieron

Municipalidad	Población (Censo de 1935)	Número de defunciones por malaria					Promedios Defunciones	Promedios Coeficientes
		1934	1935	1936	1937	1938		
EN TODA LA ISLA DE PUERTO RICO	1,723,534	2,437	2,083	2,356	2,262	1,937	2,215	128.5
TOTAL, EN EL GRUPO ESTUDIADO	559,360	973	937	1,073	893	770	929.2	166.1
TOTAL, EN LA POBLA- CIÓN RURAL	221,510	511	473	510	362	337	438.6	198.0
TOTAL, EN LA POBLA- CIÓN URBANA	337,850	462	464	563	531	433	490.6	145.2
AGUADILLA								
Rural	20,121	39	126	96	37	45	68.6	341.0
Urbana	11,133	16	32	47	21	27	28.6	257.0
Total	31,254	55	158	143	58	72	97.2	310.0
ARECIBO								
Rural	48,680	133	73	61	50	50	73.4	151.0
Urbana	14,392	28	22	34	21	13	23.6	165.0
Total	63,012	161	95	95	71	63	97.0	154.0
BAYAMÓN								
Rural	18,278	14	11	15	32	25	19.4	106.0
Urbana	13,873	10	5	12	20	18	13.0	94.0
Total	32,151	24	16	27	52	43	32.4	101.0
CAGUAS								
Rural	25,986	36	18	21	11	29	23.0	88.5
Urbana	22,599	24	18	17	10	17	17.2	76.0
Total	48,585	60	36	38	21	46	40.2	83.0
GUAYAMA								
Rural	11,488	83	104	132	114	46	95.8	835.0
Urbana	16,075	80	129	166	138	57	114.0	710.0
Total	27,563	163	233	298	252	103	209.8	762.0
MAYAGÜEZ								
Rural	24,748	42	21	35	13	21	26.4	107.0
Urbana	44,907	40	47	49	34	47	43.4	97.0
Total	69,655	82	68	84	47	68	69.8	100.0
PONCE								
Rural	36,912	149	104	144	97	110	120.8	327.0
Urbana	60,867	174	161	179	222	183	183.8	302.0
Total	97,779	323	265	323	319	293	304.6	312.0
SAN JUAN								
Urbana	137,215	71	38	50	59	62	56.0	41.0
Total	137,215	71	38	50	59	62	56.0	41.0
RÍO PIEDRAS								
Rural	35,297	15	16	6	8	11	11.2	32.0
Urbana	16,849	19	12	9	6	9	11.0	65.0
Total	52,146	34	28	15	14	20	22.2	43.0

Fuentes de información: Población, según el Censo de Puerto Rico del año 1935.  
Mortalidad malárica, según U. S. Census Bureau Reports.

TABLA 2

*Coefficientes de mortalidad malárica entre ciertos grupos seleccionados en la población urbana*

	<i>Población total, según el censo de 1935</i>	<i>Promedios Defunciones 1934-38</i>	<i>Promedios Coeficientes 1934-38</i>
PUERTO RICO	1,723,534	2,215.0	128.5
Urbana	512,020	673.4	131.5
Rural	1,211,514	1,541.6	127.2
<b>10,000-25,000 HABITANTES</b>			
Aguadilla	11,133	28.6	
Arecibo	14,332	23.6	
Bayamón	13,873	13.0	
Caguas	22,599	17.2	
Guayama	16,075	114.0	
Río Piedras	16,849	11.0	
Total	94,861	207.4	218.6
<b>25,000-100,000 HABITANTES</b>			
Mayagüez	44,907	43.4	
Ponce	60,867	183.8	
Total	105,774	227.2	214.8
<b>MÁS DE 100,000 HABITANTES</b>			
San Juan	137,215	56.0	
Total	137,215	56.0	40.8
<b>LLANURAS SECAS DE LA COSTA SUR CON SISTEMAS DE RIEGO</b>			
Guayama	16,075	114.0	
Ponce	60,867	183.8	
Total	76,942	297.8	387.0
<b>LLANURAS HÚMEDAS DE LA COSTA SEMBRADAS DE CAÑA</b>			
Aguadilla	11,133	28.6	
Arecibo	14,332	23.6	
Mayagüez	44,907	43.4	
Total	70,372	95.6	135.8
<b>TERRENOS ALTOS O REGIONES PRO- TEGIDAS</b>			
Bayamón	13,873	13.0	
Caguas	22,599	17.2	
Río Piedras	16,849	11.0	
Subtotal	53,321	41.2	77.3
San Juan	137,215	56.0	
Total	190,536	97.2	51.0